

技術概要書（様式）

※別紙2

出展技術の分類	安全・防災 インフラDX 維持管理 環境 コスト 品質 （該当分類に○を付記）		
技術名称	施工影響XRウォッチャー	担当部署	福岡支店
NETIS登録番号	登録なし	担当者	多田 憲彦
社名等	株式会社奥村組	電話番号	092-741-4431
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機		
	<p>地盤改良の施工時には周辺地盤の土圧に影響を及ぼすため、地盤の隆起などの公衆災害のリスクを伴う。このような災害を防止するために、施工中は近接地盤を監視し、周辺に危害を及ぼすような地盤の変状が認められた場合は作業を中止するよう求められている。そのために施工にあわせて配置された監視員は、施工機械の制御担当者と連絡を取り合って施工進捗に合わせて監視すべき場所の目星をつけ、同時に、周辺地盤の隆起等の動態観測結果を随時確認して監視を行う。しかし、都市土木などで地下に構造物が存在するなど複雑な場所での監視業務は、監視員が立体的な位置関係を正確に把握できていないと実施できない。</p> <p>そこで、空間把握が苦手な人や経験が浅い人でも監視業務を遂行できるよう、施工位置や進捗、隆起や沈下が起きている場所が容易に認識できるシステムを開発した。</p>		
	2. 技術の内容		
	<p>施工位置や動態観測計測位置を現地にリアルタイムに表示するシステムを開発した。システム構成およびデータ構成概要を図-1に示す。施工機械や現地に設置したセンサからデータをクラウドストレージサービスにアップロードする。現地の光景に重ね合わせて可視化表示する特性上、XR(クロスリアリティ)技術を用いて、iPadとHoloLens(MRゴーグル)を表示端末として使用する。QRマーカを読み込んで位置合わせを行い、クラウドストレージサービス上にあるセンサデータを読み込み、事前に与えられている位置情報を参照して、正しい位置にデータを可視化表示する。</p>		
	3. 技術の効果		
<p>地盤改良の施工データと動態観測の計測データを、リアルタイムにARやMRで現地位置に合わせて可視化することで、空間把握能力の個人差を補完するだけでなく、情報伝達が円滑化する。監視業務がより確実に行えるため、公衆災害の防止に役立てることが可能である。</p>			
4. 技術の適用範囲			
<p>施工深度の情報を取得可能な地盤改良工であれば適用可能である。</p> <p>動態観測データは、現在は沈下計を接続しているが、データをクラウドストレージサービス経由にすることで汎用性を持たせているため、様々なIoTセンサのデータを可視化可能である。傾斜、地下水位、施工位置近くの井戸水のpHなど、地盤改良の多様な影響を可視化することができる。</p>			
5. 活用実績			
<p>地下鉄営業線に近接して高圧噴射攪拌工法で地盤改良を行っている土木工事現場にて試行した(図-2、3)。削孔している際は、削孔済みの範囲を青いワイヤーフレームで表示し、削孔の進捗にあわせてワイヤーフレームが下方へ伸びていく。削孔から造成に切り替えると、青いワイヤーフレームは設計造成長に変わり造成範囲が表示される。造成済みの範囲は灰色の円柱として表示され、造成の進捗にあわせて灰色の円柱が上方へ伸びていく。また、現場に設置されている沈下計の位置に、鉛直変位量を表す矢印を表示する。矢印の向きが上ならば隆起、下ならば沈下を意味し、矢印の長さが変位量を示す。監視すべき位置が明確化し効果的に監視業務を行えるようになった。</p>			

6. 写真・図・表



図-1 システム構成およびデータ構成概要

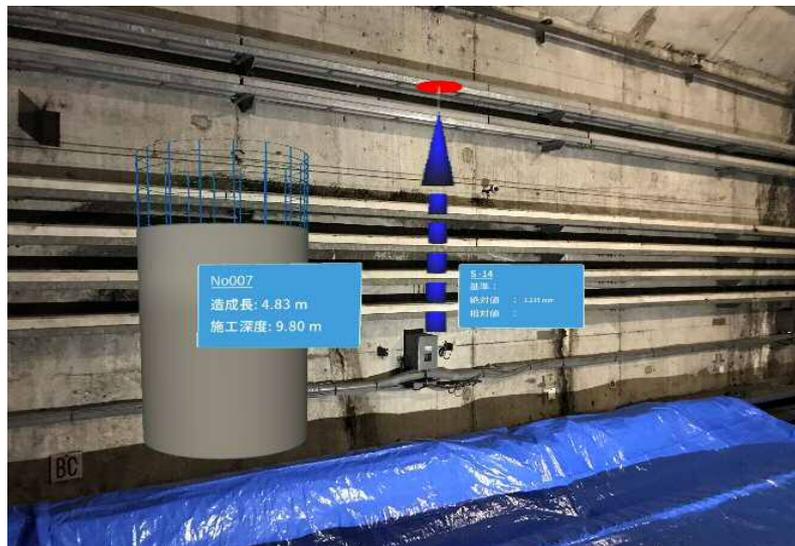


図-2 造成モデルと沈下計モデルの表示

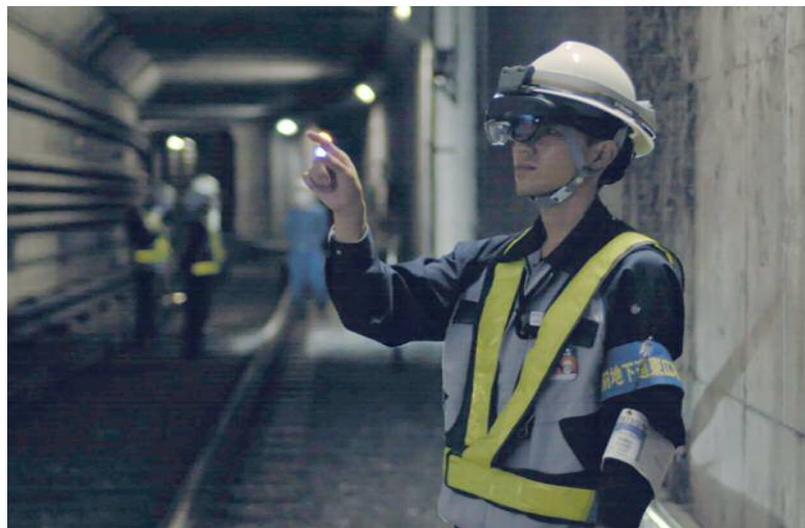


図-3 HoloLens2を用いた試行状況